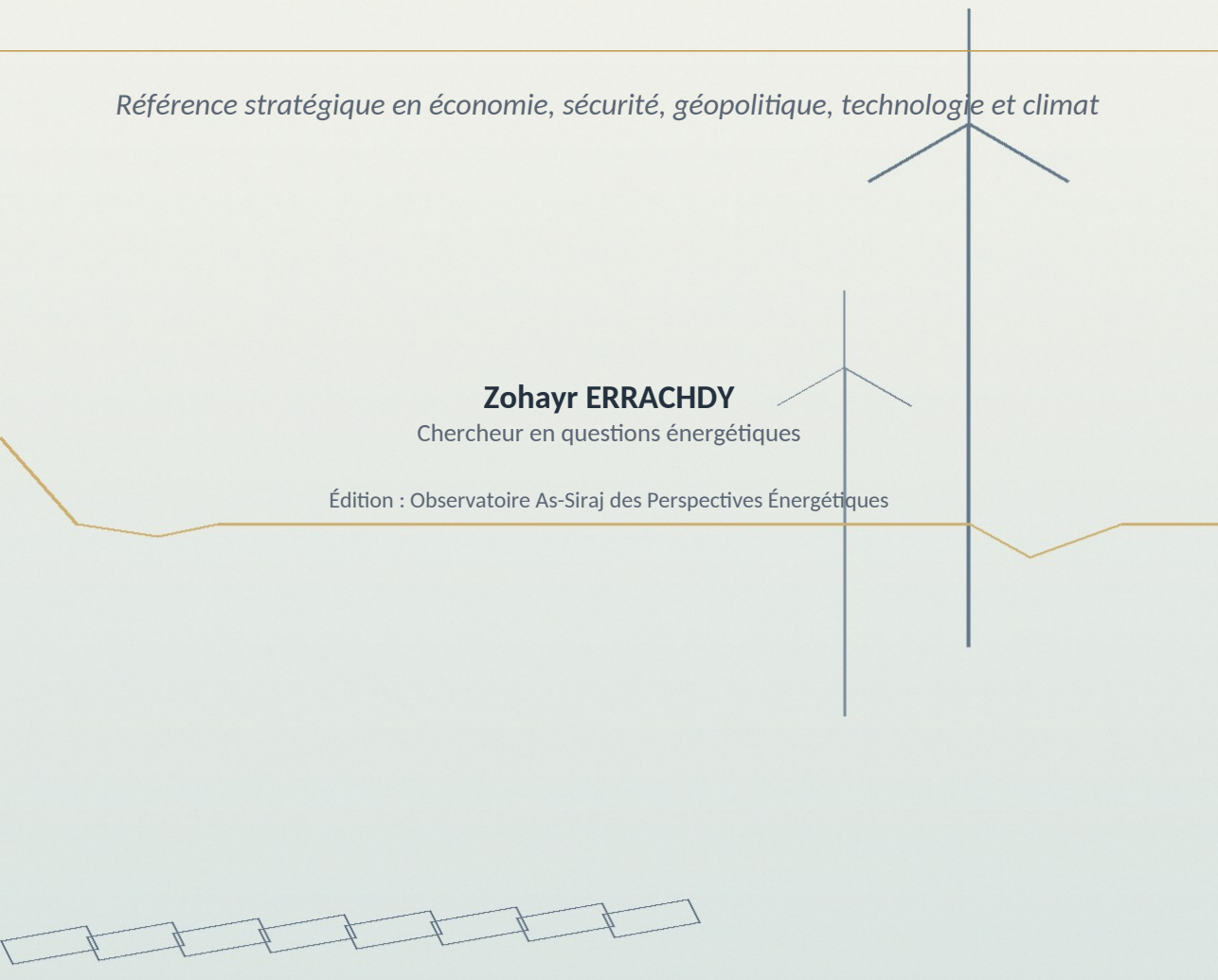
Système énergétique mondial

Référence stratégique en économie, sécurité, géopolitique, technologie et climat



Zohayr ERRACHDY
Chercheur en questions énergétiques

Édition : Observatoire As-Siraj des Perspectives Énergétiques

Ce livre est disponible gratuitement et n'est pas destiné à un usage commercial.

Il est interdit d'utiliser son contenu à des fins commerciales ou lucratives sans autorisation préalable.

Tous droits réservés à l'auteur et à l'éditeur.
Première édition — 2026
Format du livre : 17 × 24 cm

Sommaire

Préambule méthodologique : Cadre conceptuel de la lecture 4
Chapitre premier : Énergie et économie 5
Chapitre deuxième : Énergie et sécurité 10
Chapitre troisième : Énergie et géopolitique 15
Chapitre quatrième : Énergie et technologie 19
Chapitre cinquième : Énergie et climat 24
Synthèse générale du document international 30

Préambule méthodologique : Cadre conceptuel de la lecture

La présente approche analytique du système énergétique mondial s'appuie sur une méthodologie fondée sur trois piliers essentiels, s'inspirant de la démarche adoptée par le chercheur en questions énergétiques Zohayr ERRACHDY. Ces piliers offrent au lecteur (acteur politique) des outils critiques solides avant d'aborder les cinq axes :

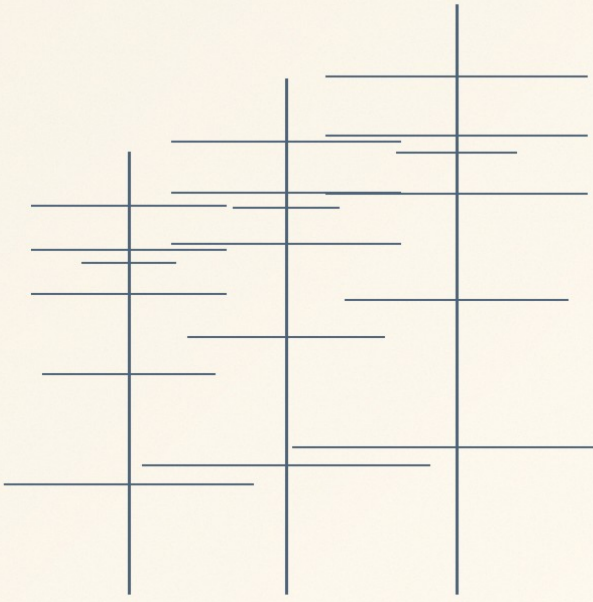
1. L'affranchissement des références intellectuelles traditionnelles : La nécessité de dépasser le parti pris idéologique étroit, qu'il soit en faveur d'une privatisation absolue (capitaliste) ou d'une nationalisation généralisée (communiste), et de rechercher une « troisième voie » ou des pistes pratiques émergeant de la nature de chaque système énergétique et des spécificités de chaque pays, loin des schémas préétablis.

2. Le réalisme : L'impératif de prendre en compte les contraintes réelles du contexte politique, économique et social lors de l'évaluation de toute politique ou stratégie énergétique. L'analyse ne doit pas être théorique et idéale, mais ancrée dans les données du terrain et ses capacités limitées.

3. L'objectivité critique : L'adoption d'un regard critique et objectif, évitant à la fois l'exagération dans la justification (vision rose) et le pessimisme (vision noire), tout en procédant à une révision continue des postulats et des évidences qui pourraient entraver la compréhension juste des mutations mondiales.

Objectif de ce préambule : Rappeler à l'acteur politique que la lecture du dossier énergétique, malgré sa technicité, demeure une pratique politique et intellectuelle nécessitant une conscience méthodologique qui prémunit contre les biais et soumet les données à l'esprit critique avant toute prise de décision.

Chapitre premier : Énergie et économie



L'énergie est l'un des fondements de l'économie moderne. La production industrielle, les transports, l'agriculture, les services, les bâtiments, les télécommunications et d'autres activités économiques nécessitent une énergie disponible, fiable et à un coût abordable. L'énergie n'est donc pas une simple marchandise ou un secteur économique indépendant, mais un intrant essentiel au fonctionnement de l'économie mondiale.

Énergie et croissance économique

Le développement des économies modernes a été lié à leur capacité à fournir des quantités croissantes d'énergie. L'expansion industrielle, l'augmentation de la production, l'urbanisation, le développement des transports et des services ont tous accru la demande énergétique. Cependant, la relation n'est pas simple : une augmentation de la consommation d'énergie ne signifie pas nécessairement une croissance économique équivalente. Les pays s'efforcent désormais d'obtenir une plus grande valeur économique en utilisant moins d'énergie, grâce à l'amélioration technologique et à l'efficacité énergétique.

Énergie et marchés mondiaux

Tous les pays ne produisent pas l'énergie dont ils ont besoin, et les sources d'énergie ne sont pas réparties uniformément à travers le monde. Des marchés et des flux internationaux d'énergie se sont donc développés, englobant le pétrole, le gaz, le charbon et l'électricité, ainsi que les équipements et technologies associés. Cela signifie que la sécurité énergétique et l'économie mondiale dépendent aussi de la capacité des pays à sécuriser leurs approvisionnements et à accéder aux marchés internationaux.

Les acteurs principaux du marché de l'énergie

Les marchés énergétiques mondiaux ne sont pas mus uniquement par les producteurs et les consommateurs ; ils impliquent également des États, des organisations et des institutions internationales aux rôles variés. L'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) est l'un des acteurs

les plus éminents du marché pétrolier mondial. Elle regroupe d'importants pays producteurs et exportateurs de pétrole et vise à coordonner les politiques pétrolières de ses membres et à contribuer à la stabilité du marché. Parallèlement à l'OPEP, une formule de coopération entre l'Organisation et un certain nombre de producteurs non-membres, connue sous le nom d'OPEP+, a vu le jour pour renforcer la coopération entre producteurs en vue de la stabilité du marché pétrolier. En contrepartie, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) regroupe plus de 80 % des consommateurs d'énergie mondiaux. Ce consortium, créé en 1974 pour défendre les intérêts des pays consommateurs face aux chocs d'approvisionnement, a élargi son champ d'action aux énergies propres, tout en maintenant la protection de la sécurité d'approvisionnement de ses membres au cœur de son mandat.

Ici, l'acteur politique doit comprendre que le marché énergétique mondial n'est pas régi par les seuls prix ; y interagissent les pays producteurs, les pays consommateurs, les organisations internationales, les entreprises, les infrastructures et les événements géopolitiques. Ainsi, comprendre l'énergie à l'échelle mondiale requiert de savoir : qui produit ? qui consomme ? qui exporte ? qui importe ? et qui a la capacité d'influencer le marché ou de faire face aux perturbations d'approvisionnement ?

Prix de l'énergie et économie

Les variations des prix de l'énergie peuvent se transmettre à l'économie de multiples façons. Une hausse des prix du pétrole ou du gaz, par exemple, peut entraîner une augmentation des coûts de transport et de production, affectant les prix des biens et services, l'inflation, la compétitivité, la balance commerciale et l'investissement. Pour les pays exportateurs d'énergie, une hausse des prix peut accroître leurs revenus, tandis que les pays importateurs peuvent supporter des charges supplémentaires. Le prix de l'énergie n'est donc pas qu'un chiffre sur le marché, mais une variable économique aux implications vastes.

Énergie et compétitivité

Il ne suffit pas que l'énergie soit disponible ; son coût et la fiabilité de ses approvisionnements sont devenus des éléments de la compétitivité des économies. C'est pourquoi les pays se font concurrence non seulement pour les sources d'énergie, mais aussi pour l'accès à une énergie sûre et compétitive, ainsi que pour le développement des infrastructures et des technologies leur permettant de la produire et de l'utiliser efficacement.

Investissement énergétique et structure de l'économie

Les projets énergétiques se caractérisent souvent par l'ampleur des investissements et la longueur des périodes de planification, de mise en œuvre et d'exploitation. Les centrales électriques, les réseaux de transport, les pipelines, les ports énergétiques, les installations de stockage, les projets d'énergies renouvelables et autres infrastructures peuvent influencer la structure de l'économie pendant des années, voire des décennies. Les décisions énergétiques n'ont donc pas toujours un impact à court terme ; elles peuvent déterminer une partie de la structure économique future.

La transition énergétique est aussi une transition économique

Le monde connaît une transformation dans la manière de produire et de consommer l'énergie, entraînée par des facteurs économiques, environnementaux, technologiques et géopolitiques. Cette transition s'accompagne de l'expansion des énergies renouvelables, de l'électrification, du stockage d'énergie, de l'efficacité énergétique, des véhicules électriques, de l'hydrogène et des technologies bas-carbone. Cette transition ne concerne pas seulement un changement des sources d'énergie ; elle crée également de nouveaux marchés, investissements, industries et chaînes de valeur. La compétition énergétique inclut désormais la compétition technologique, industrielle, financière, en matière de compétences et de chaînes d'approvisionnement.

Énergie et système économique mondial

L'énergie ne peut être envisagée isolément de l'économie mondiale. Les événements survenant sur le marché de l'énergie peuvent affecter le commerce, l'investissement et les prix, tout comme les décisions économiques, industrielles et technologiques des pays peuvent modifier la demande énergétique et ses sources. Comprendre l'énergie nécessite donc de la considérer comme une partie d'un système économique mondial interconnecté.

Synthèse

L'énergie n'est pas une simple ressource que l'économie consomme, mais un élément qui influence la croissance, les prix, la compétitivité, le commerce, l'investissement et la structure économique. Avec la transition énergétique, la compétition économique est également liée à la capacité de développer la technologie, les infrastructures, l'industrie, les compétences et les nouvelles chaînes de valeur.

Chapitre deuxième : Énergie et sécurité

L'énergie n'est plus seulement une question économique, mais aussi une question sécuritaire et stratégique. La continuité du fonctionnement de l'économie, de la société et de l'État dépend de la capacité des pays à sécuriser leurs approvisionnements énergétiques, à faire face aux perturbations et à maintenir le fonctionnement de leurs systèmes énergétiques dans diverses circonstances. La sécurité énergétique est ainsi devenue un élément fondamental de la sécurité économique et nationale des États.

Qu'est-ce que la sécurité énergétique ?

La sécurité énergétique peut être définie comme la capacité d'un État à garantir l'accès à l'énergie dont il a besoin, de manière fiable, continue et à un coût abordable, tout en étant capable de faire face aux chocs et aux perturbations. Cela ne signifie pas nécessairement que l'État doive produire localement tous ses besoins énergétiques, mais posséder des ressources et des capacités de production locales renforce sa sécurité énergétique et réduit son exposition aux risques externes. De même, les pays dépendant partiellement des importations peuvent atténuer les risques de cette dépendance en diversifiant les sources d'énergie, les fournisseurs et les voies d'acheminement, en assurant le stockage et les réserves, et en développant les infrastructures et capacités nécessaires pour faire face aux crises.

Sécurité de l'approvisionnement

La première question en matière de sécurité énergétique est : l'énergie sera-t-elle disponible quand nous en aurons besoin ? La présence d'énergie sur les marchés ne garantit pas son arrivée chez le consommateur. Les guerres, les pannes, les crises politiques, les catastrophes, les perturbations des transports peuvent interrompre les approvisionnements. La sécurité énergétique ne concerne donc pas seulement la quantité des ressources disponibles, mais aussi la capacité du système à y accéder, à les transporter, à les stocker, à les transformer et à les distribuer.

Diversification des sources d'énergie

Une forte dépendance à une seule source peut accroître la vulnérabilité d'un pays. Les États cherchent donc à diversifier leur mix énergétique entre différentes sources comme le pétrole, le gaz, le charbon, le nucléaire, l'hydroélectricité, le solaire, l'éolien, etc. L'objectif n'est pas nécessairement d'abandonner une source particulière, mais de réduire les risques liés à une dépendance excessive à une source unique.

Diversification des fournisseurs

Même lorsqu'un pays dépend d'une source énergétique spécifique, diversifier les pays auprès desquels il s'approvisionne peut réduire les risques. Une dépendance à un seul fournisseur expose davantage l'État à toute perturbation politique, économique ou technique affectant ce fournisseur. La diversification des fournisseurs est donc un élément de construction d'un système énergétique plus résilient.

Diversification des voies d'approvisionnement

Il ne suffit pas de diversifier les pays et les sources si tous les approvisionnements transitent par une seule voie. L'énergie peut arriver par : les pipelines, le transport maritime, les ports et les terminaux de gaz naturel liquéfié (GNL), les interconnexions électriques et d'autres moyens selon le type d'énergie. La multiplicité des voies d'approvisionnement constitue donc un atout supplémentaire pour la sécurité énergétique.

Stockage et réserves

Le stockage aide à faire face aux perturbations temporaires d'approvisionnement. Son importance et sa nature varient selon le type d'énergie. Il existe des réserves de pétrole et de ses dérivés, ainsi que différentes formes de stockage de gaz, d'électricité, d'énergie thermique, etc. L'idée fondamentale est qu'un État disposant d'une marge de manœuvre sous forme de réserves est mieux armé pour faire face à une perturbation temporaire des approvisionnements.

Infrastructures et réseaux

La sécurité énergétique ne se résume pas à la possession de ressources. Une centrale électrique a besoin d'un réseau de transport ; le gaz a besoin d'infrastructures de réception, de transport et de stockage ; les carburants ont besoin de ports, d'installations de stockage et de réseaux de distribution. Une infrastructure faible ou défaillante peut conduire à une crise énergétique même lorsque les ressources sont disponibles. Dans le système électrique en particulier, les réseaux, la flexibilité et les réserves deviennent des éléments essentiels à la continuité de l'approvisionnement.

Énergie et capacité à faire face aux crises

Les systèmes énergétiques peuvent subir divers chocs : guerres et conflits, crises géopolitiques, sanctions, perturbations du commerce et des transports, catastrophes naturelles, pannes techniques, fluctuations des prix, perturbations des chaînes d'approvisionnement. La sécurité énergétique ne se mesure donc pas seulement par la capacité du système à fonctionner dans des conditions normales, mais aussi par sa capacité à persister, à s'adapter et à se rétablir lors de chocs.

La sécurité énergétique ne signifie plus seulement pétrole et gaz

Le concept de sécurité énergétique a évolué avec le système énergétique mondial. Avec l'expansion de l'électricité et des énergies renouvelables, la sécurité du système est désormais liée à l'intégrité des réseaux, à la flexibilité, au stockage et à la capacité à équilibrer l'offre et la demande. La technologie, les chaînes d'approvisionnement en équipements et les métaux nécessaires à certaines nouvelles technologies énergétiques font également partie du débat sur la sécurité énergétique. Le concept de sécurité énergétique est ainsi passé de la question « Avons-nous assez de carburant ? » à une question plus large : « Pouvons-nous garantir le fonctionnement continu de notre système énergétique dans diverses conditions ? »

Synthèse

La sécurité énergétique signifie la capacité d'un État à garantir les approvisionnements, le fonctionnement continu de son système énergétique et la gestion des chocs. La possession de ressources et de capacités de production locales renforce cette capacité, tout comme la diversification des sources, des fournisseurs et des voies d'approvisionnement, la mise en place de stockage et de réserves, le développement des infrastructures et des réseaux, et le renforcement de la flexibilité et de la capacité à répondre aux crises. La sécurité énergétique ne repose donc pas sur un seul élément, mais sur un système intégré combinant capacité de production, diversité des sources et des voies d'approvisionnement, robustesse des infrastructures, réserves, flexibilité et capacité à faire face aux crises.

Chapitre troisième : Énergie et géopolitique

L'énergie n'est pas régie uniquement par la logique économique et marchande, mais aussi influencée par les rapports de force, les intérêts, la localisation géographique et les relations entre États. Cela tient principalement à ce que les ressources énergétiques ne sont pas réparties équitablement entre les pays du monde, tandis que la consommation est distribuée différemment. Cette disparité engendre une interdépendance entre les pays et les régions, faisant de l'énergie un élément des relations internationales.

Répartition des ressources et rapports de force

D'importantes quantités de pétrole, de gaz et de charbon sont concentrées dans certaines régions du monde, alors que les grands centres de consommation se situent ailleurs. Cette disparité confère à certains pays une importance stratégique en tant que producteurs ou exportateurs d'énergie, tout en rendant d'autres pays plus dépendants des marchés extérieurs pour leurs besoins. La position d'un pays dans le système énergétique mondial peut donc être une source de puissance ou un facteur de faiblesse.

Pays producteurs et pays consommateurs

La disparité entre les zones de production et de consommation crée des relations complexes entre les États. Les pays consommateurs ont besoin d'approvisionnements stables, tandis que les pays exportateurs ont besoin de marchés et de recettes. Cette interdépendance peut être un fondement de coopération, de partenariats et d'investissements, mais elle peut aussi devenir une source de tensions lorsque les intérêts politiques ou économiques divergent.

Couloirs et infrastructures stratégiques

Il ne suffit pas que l'énergie soit présente quelque part ; elle doit arriver jusqu'aux marchés. Certaines localisations géographiques acquièrent ainsi une importance qui dépasse leur taille, comme : les détroits et les passages maritimes, les ports et les routes maritimes, les oléoducs et gazoducs, les terminaux de réception et d'exportation de GNL, les interconnexions

électriques. Toute perturbation sur une voie principale peut affecter les flux énergétiques, les prix et les marchés, avec des répercussions qui peuvent dépasser les pays de la zone perturbée.

Énergie et instruments de puissance

Les pays disposant de ressources énergétiques importantes ou de capacités de production et d'exportation significatives peuvent exercer une influence économique et politique. Les relations énergétiques peuvent être utilisées pour renforcer la coopération et les partenariats, mais aussi comme outil de pression ou de négociation lors de certaines crises. Cependant, la puissance énergétique d'un État ne se mesure pas seulement par le volume de ses ressources, mais aussi par sa capacité de production et d'exportation, les infrastructures qu'il possède, les marchés auxquels il accède et sa capacité à influencer les approvisionnements.

Interdépendance et points de vulnérabilité

L'interdépendance n'est pas nécessairement négative, mais elle devient un risque lorsque la dépendance est excessive ou difficile à compenser. Une forte dépendance à une source unique, un fournisseur unique ou une voie unique peut rendre un État plus vulnérable aux perturbations politiques, économiques ou techniques. La géopolitique de l'énergie est donc étroitement liée au concept de diversification des sources, des fournisseurs et des voies d'approvisionnement.

Guerres, crises et recomposition des marchés énergétiques

Les guerres, les conflits, les sanctions et les crises politiques peuvent modifier les flux énergétiques et les marchés mondiaux. Les crises peuvent pousser les pays à rechercher de nouveaux fournisseurs, à développer des voies alternatives, à accroître le stockage ou à accélérer les investissements dans d'autres sources. Un seul événement géopolitique peut avoir des répercussions sur les prix, le commerce, l'investissement et la sécurité énergétique dans des régions éloignées de son lieu de survenance.

La transition énergétique recompose la carte géopolitique

La transition énergétique ne signifie pas la disparition de la géopolitique de l'énergie, mais sa transformation. Avec l'expansion du solaire, de l'éolien, des véhicules électriques, des batteries, des réseaux et de l'hydrogène, l'importance d'autres éléments croît : les métaux stratégiques, la technologie, les capacités industrielles et les chaînes d'approvisionnement. Ainsi, certains leviers de puissance passent de la simple possession de ressources fossiles à la possession de la technologie, de la capacité industrielle, des matières premières, des infrastructures et du savoir nécessaires à la production et à l'utilisation des nouvelles énergies.

Énergie et politique étrangère

Les relations énergétiques sont devenues une composante de la politique étrangère de nombreux pays. Les projets de pipelines, les interconnexions électriques, les ports énergétiques, les contrats d'approvisionnement et les investissements conjoints peuvent renforcer les relations entre les États et créer des intérêts mutuels à long terme. En revanche, ces mêmes relations peuvent devenir des sujets de négociation ou de concurrence lorsque les intérêts ou les conditions géopolitiques changent.

Synthèse

L'énergie n'est pas seulement une marchandise achetée et vendue sur les marchés ; elle est aussi un élément de puissance et des relations internationales. Son importance géopolitique est déterminée par la répartition des ressources, les localisations de production et de consommation, les voies de transport, les infrastructures, les capacités industrielles et technologiques, et les relations entre États. Avec la transition énergétique, la géopolitique de l'énergie ne disparaît pas, mais sa carte évolue, faisant apparaître de nouvelles ressources, technologies et pôles de puissance.

Chapitre quatrième : Énergie et technologie

Le système énergétique mondial ne se transforme pas seulement par le changement des sources d'énergie, mais aussi par l'évolution de la technologie permettant l'extraction, la conversion, le transport, le stockage et l'utilisation de l'énergie avec une plus grande efficacité. Le progrès technologique a été à travers l'histoire l'un des facteurs clés ayant étendu la capacité humaine à utiliser l'énergie, tout en modifiant les équilibres de puissance économique et énergétique entre les pays.

Technologie et développement des sources d'énergie

Le progrès technologique a permis d'exploiter des ressources auparavant difficiles ou coûteuses, et d'accroître l'efficacité de la conversion et de l'utilisation de l'énergie. Cela s'applique au pétrole, au gaz et au charbon, ainsi qu'à l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, nucléaire et autres. On ne peut donc comprendre l'évolution du système énergétique par le seul volume des ressources naturelles ; la capacité à exploiter une ressource économiquement est également liée au niveau technologique disponible.

Électricité et technologie

L'électricité est devenue un pivot d'importance croissante dans le système énergétique mondial, en lien avec l'expansion de l'industrie, des services, de la numérisation, des transports électriques, du chauffage et du refroidissement, des centres de données, etc. Avec l'importance croissante de l'électricité, celle des technologies liées à sa production, son transport, sa distribution, son stockage et la gestion des réseaux augmente également.

Énergies renouvelables et progrès technologique

Le déploiement de l'énergie solaire, éolienne et des autres énergies renouvelables dépend largement du progrès technologique. Les améliorations de l'efficacité des panneaux solaires, des éoliennes, des systèmes de contrôle et d'autres technologies ont contribué à améliorer les performances, réduire les coûts et étendre leur champ d'utilisation. Cependant, ce progrès technique n'élimine pas les défis liés à l'intermittence

de certaines sources renouvelables, ce qui accroît l'importance du stockage, des réseaux, de la flexibilité et de la gestion de la demande.

Stockage et réseaux

Plus la part de l'électricité dans le système énergétique est élevée, plus la capacité à équilibrer production et consommation devient cruciale. Le développement des batteries et des divers systèmes de stockage, ainsi que des réseaux modernes, des systèmes de contrôle et de prévision, est devenu un élément fondamental du progrès technologique dans le secteur énergétique.

Technologie nucléaire

Les progrès technologiques ne se limitent pas aux énergies renouvelables. Le secteur nucléaire connaît également des évolutions dans la conception des réacteurs, les systèmes de sûreté, les petits réacteurs modulaires et avancés. L'avenir de l'énergie n'est pas lié à une seule technologie, mais à un ensemble de voies technologiques qui peuvent se concurrencer ou se compléter.

Numérisation et intelligence artificielle

La numérisation et l'intelligence artificielle entrent progressivement dans de multiples domaines de l'énergie : prévision de la demande et de la production, gestion des réseaux, maintenance prédictive, optimisation du fonctionnement des centrales, gestion de la consommation, analyse de données et amélioration de l'efficacité opérationnelle. Les données et la capacité à les analyser deviennent une part croissante de l'infrastructure technologique du système énergétique.

Technologie et sécurité énergétique

La sécurité énergétique est désormais liée à la technologie elle-même. Les pays ont besoin d'accéder aux équipements, logiciels, compétences, métaux et matériaux nécessaires à la construction et à l'exploitation des systèmes

énergétiques modernes. Avec l'expansion des énergies renouvelables, des batteries, des réseaux, etc., les chaînes d'approvisionnement technologiques et industrielles font partie de la compétition énergétique mondiale. Posséder des ressources naturelles ne suffit donc plus ; la capacité à produire ou à accéder à la technologie peut devenir un facteur de puissance énergétique.

Incertitude technologique

L'énergie se caractérise par des décisions et des investissements s'étendant souvent sur des années ou des décennies, tandis que la technologie peut évoluer à un rythme difficile à prévoir. Le coût d'une technologie donnée peut diminuer, son efficacité augmenter, une technologie alternative émerger, ou sa compétitivité changer en une période plus courte que la durée de vie du projet investi. Il ne faut donc pas traiter les prévisions technologiques comme des vérités figées, mais comme des hypothèses susceptibles d'évoluer. Cela ne signifie pas reporter les décisions jusqu'à la disparition de l'incertitude (ce qui est impossible), mais que les décisions à long terme doivent tenir compte de différents scénarios, de la flexibilité, de la capacité d'adaptation et des risques d'obsolescence technologique. Dans l'énergie, une décision d'aujourd'hui peut être fondée sur la technologie d'aujourd'hui, mais le projet fonctionnera dans un monde technologique potentiellement différent demain.

Technologie et compétitivité

Il ne suffit pas de savoir qu'une technologie est techniquement possible. Il faut aussi considérer : son coût, son efficacité, sa fiabilité, son évolutivité, sa durée de développement, l'infrastructure requise, les compétences nécessaires et sa capacité à concurrencer les alternatives. La faisabilité technique n'implique donc pas nécessairement la faisabilité économique ou stratégique.

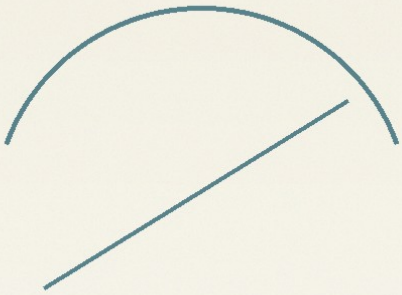
Technologie et rapports de force

La technologie est devenue un élément de puissance dans le système énergétique mondial. Les pays qui possèdent le savoir, les capacités industrielles, les compétences, la recherche et développement, et les chaînes de valeur peuvent acquérir une position plus forte sur les nouveaux marchés. La compétition énergétique ne porte donc plus seulement sur qui possède le pétrole, le gaz, le soleil ou le vent, mais aussi sur qui a la capacité de transformer les ressources en valeur économique par la technologie.

Synthèse

La technologie n'est pas seulement un outil pour améliorer la production d'énergie, mais un moteur fondamental de la transformation du système énergétique mondial. Elle est à la fois source d'opportunités et d'incertitudes : le progrès technologique peut réduire les coûts et ouvrir de nouveaux marchés, mais il peut aussi rendre certaines options moins compétitives à l'avenir. La décision énergétique doit donc combiner connaissance technologique, évaluation économique, flexibilité et prospective, en ayant conscience que la technologie sur laquelle repose une décision aujourd'hui pourrait ne pas être la plus compétitive demain.

Chapitre cinquième : Énergie et climat



La relation entre énergie et climat est devenue l'une des questions les plus importantes remodelant le système énergétique mondial. Cela tient fondamentalement au fait qu'une grande partie de l'énergie consommée dans le monde repose encore sur des sources fossiles, et que la production et la consommation d'énergie sont liées à une part importante des émissions de gaz à effet de serre. Cependant, la relation entre énergie et climat n'est pas seulement une question environnementale ; elle est devenue également une question économique, technologique, commerciale et géopolitique.

Énergie et changement climatique

L'augmentation des concentrations mondiales de gaz à effet de serre a placé la réduction des émissions au cœur des politiques climatiques internationales. L'énergie étant l'une des principales sources d'émissions, la transformation de la production et de la consommation d'énergie est devenue un élément essentiel des efforts internationaux pour lutter contre le changement climatique. La question climatique est donc de plus en plus liée aux énergies renouvelables, à l'efficacité énergétique, à l'électricité, aux transports propres, au stockage, au nucléaire, à l'hydrogène et aux technologies bas-carbone.

La transition énergétique n'est pas un simple remplacement d'une source par une autre

La transition énergétique ne signifie pas simplement remplacer le pétrole, le charbon et le gaz par le solaire et l'éolien. Elle inclut également la réduction de la consommation d'énergie par l'efficacité, l'électrification de divers secteurs, le développement des réseaux et du stockage, l'amélioration de l'efficacité des systèmes, ainsi que le développement de sources bas-carbone et de nouvelles technologies. De plus, la vitesse de cette transition varie d'un pays à l'autre selon ses ressources, ses capacités économiques, ses infrastructures et son niveau de développement technologique.

Renouvelables et énergie bas-carbone

Il est important de distinguer certains concepts parfois confondus dans le débat public. L'énergie renouvelable est liée à une source qui se renouvelle naturellement, comme le soleil, le vent et l'eau. L'énergie bas-carbone est plus large et peut inclure des sources ne dépendant pas de combustibles fossiles et produisant des émissions relativement faibles sur l'ensemble de leur cycle de vie, y compris le nucléaire dans de nombreuses classifications. Ainsi, toute énergie bas-carbone n'est pas renouvelable, et tous les débats sur la transition énergétique ne se limitent pas aux énergies renouvelables.

Climat et économie

La transition énergétique nécessite des investissements massifs dans la production, les réseaux, le stockage, les transports, l'industrie et la technologie. Cela pose un défi politique et économique : comment réduire les émissions sans affaiblir la compétitivité et la capacité à fournir de l'énergie à des prix acceptables ? En revanche, la transition énergétique peut créer de nouvelles opportunités économiques par l'émergence d'industries et de marchés liés aux énergies renouvelables, aux batteries, aux véhicules électriques, à l'hydrogène et aux technologies bas-carbone. La transition climatique n'est donc pas seulement un coût à supporter, mais peut aussi être un champ de compétition, d'investissement, de fabrication et de création de valeur.

Prix du carbone et taxe carbone

Certains pays et régions utilisent la tarification du carbone comme outil pour intégrer le coût des émissions dans la décision économique. Cela peut prendre diverses formes, notamment : une taxe carbone, des systèmes d'échange de quotas d'émissions, ou d'autres mécanismes fixant un prix ou un coût aux émissions. L'idée fondamentale est que l'activité économique générant des émissions de carbone supporte une partie de leur coût, de sorte que les émissions deviennent un facteur entrant dans les décisions d'investissement, de production et de consommation. Cependant, la tarification du carbone peut également soulever des questions relatives à la

compétitivité industrielle, aux prix, à la justice sociale et aux relations commerciales entre États.

Carbone et commerce international

La politique climatique n'est plus confinée aux frontières des États. Certaines économies commencent à lier le commerce international au niveau d'émissions associé à la production de biens. Un exemple notable est le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) adopté par l'Union européenne, qui vise à traiter le carbone lié à certains produits importés sur le marché européen. Les politiques climatiques peuvent donc devenir un facteur affectant le commerce, la compétitivité et l'accès aux marchés. Pour les pays dépendants des exportations, réduire l'intensité carbone de la production devient non seulement une question environnementale, mais aussi une question économique et commerciale.

Pays en développement et financement de la transition

Tous les pays ne disposent pas des mêmes capacités économiques et technologiques pour mener la transition énergétique. Les pays en développement sont souvent confrontés à des défis simultanés : besoin de développement, demande énergétique croissante, ressources financières limitées, nécessité d'infrastructures, accès limité à certaines technologies, et nécessité de s'adapter aux impacts du changement climatique. Les négociations climatiques internationales sont donc liées aux questions de financement, de transfert de technologie et de soutien aux pays en développement.

Entre engagements et mise en œuvre

Il est important que l'acteur politique envisage le financement climatique avec réalisme. Les négociations internationales ont vu de multiples engagements à fournir un soutien aux pays en développement pour les aider à réduire leurs émissions et à s'adapter au changement climatique. Cependant, l'écart entre les engagements pris par les pays et les ressources

effectivement fournies, ainsi que la nature et les conditions du financement, sont restés sujets à controverse et à critiques constantes. Une partie du débat ne porte pas seulement sur le volume du financement, mais aussi sur des questions telles que : le financement est-il nouveau et additionnel ? S'agit-il de dons ou de prêts ? Quelles sont leurs conditions ? Qui les reçoit ? Arrivent-ils en temps voulu et en quantité suffisante ? L'acteur politique ne doit donc pas traiter les promesses internationales de financement comme des ressources garanties et automatiquement disponibles.

Justice climatique

Cet écart pose une question plus large sur la justice climatique. Les pays ne sont pas égaux en termes de contribution historique aux émissions, ni en termes de capacité financière et technologique à mener la transition et à s'adapter à ses effets. Le débat climatique est donc lié aux questions de responsabilité historique, de financement, de transfert de technologie et de droit au développement. Cependant, cela n'annule pas la nécessité pour tous les pays de faire face simultanément aux transformations imposées par les changements climatiques, énergétiques et économiques mondiaux.

Transition énergétique et compétition internationale

La transition énergétique ne se déroule pas dans le vide. Les pays se font concurrence pour la technologie, les investissements, les marchés, les métaux stratégiques, les nouvelles industries, les chaînes d'approvisionnement et les compétences. Le climat peut donc devenir un nouveau domaine de compétition industrielle, commerciale et géopolitique. Un pays qui réussit à développer des industries bas-carbone n'atteint pas seulement un objectif environnemental, mais peut également acquérir une position plus forte dans l'économie mondiale.

Arbitrages et choix difficiles

Il n'existe pas toujours de solutions atteignant tous les objectifs simultanément. Une option peut être meilleure en termes de réduction des émissions, tandis qu'une autre est moins coûteuse, plus rapide à mettre en

œuvre ou plus adaptée à la sécurité énergétique. L'évaluation des politiques énergétiques et climatiques doit donc équilibrer plusieurs éléments : réduction des émissions, sécurité énergétique, coût, compétitivité, développement, justice sociale et capacité de mise en œuvre. Cela fait de la transition énergétique un processus politique et économique complexe, et non un simple choix technique.

Synthèse

Le climat est devenu l'un des facteurs majeurs remodelant le système énergétique mondial, mais la transition énergétique ne se déroule pas dans un monde idéal, exempt d'intérêts et de concurrence. Les pays cherchent simultanément à réduire les émissions, à sécuriser l'énergie, à protéger leurs économies, à renforcer leurs industries et à maintenir leur compétitivité. Les engagements de soutien aux pays en développement restent également un domaine de négociation et de divergence entre les promesses et leur mise en œuvre effective. L'acteur politique doit donc envisager la transition énergétique comme une transformation à la fois climatique, économique, technologique, commerciale et géopolitique, et évaluer chaque option en fonction de son coût, de son impact, de ses risques et de sa capacité à atteindre simultanément de multiples objectifs.

Synthèse générale du document international

L'énergie, dans le contexte international, se lit comme un système aux dimensions imbriquées, qu'on ne peut réduire à un seul aspect technique ou commercial. Elle est en son essence un intrant fondamental de l'économie, influençant la croissance, l'inflation, la compétitivité, l'investissement et le commerce, et remodelant la structure des États pour des décennies.

Cependant, cette importance économique en fait également une question sécuritaire, car la continuité du fonctionnement de l'État et de la société dépend de sa capacité à sécuriser des approvisionnements fiables et continus, à faire face aux perturbations par la diversification des sources, des fournisseurs et des voies d'approvisionnement, à constituer des réserves stratégiques et à développer des infrastructures résilientes.

Cette sécurité énergétique est indissociable de la géopolitique, car les ressources sont distribuées de manière très inégale, créant une interdépendance entre pays producteurs et consommateurs, conférant à certains couloirs et infrastructures une importance stratégique, et faisant de l'énergie un instrument de puissance et d'influence, parfois un levier de pression ou de négociation.

On ne peut comprendre les transformations de ce système sans saisir le rôle de la technologie, qui a modifié les équations de l'extraction, de la conversion et du stockage, ouvert la voie à de nouvelles sources, et fait de l'électricité, des réseaux et des batteries des axes de compétition, mais qui a également introduit un élément d'incertitude, car les projets énergétiques sont à long terme tandis que la technologie évolue rapidement, pouvant rendre certaines options moins compétitives à l'avenir.

Le climat s'impose enfin pour imposer à ce système une transformation supplémentaire, non seulement environnementale, mais aussi économique, commerciale et industrielle. La réduction des émissions est désormais liée à la compétitivité, des mécanismes comme la tarification du carbone et ses ajustements aux frontières ont émergé, et la transition énergétique est

devenue un espace de compétition pour la technologie, les investissements et les nouveaux marchés, tandis qu'un fossé persiste entre les engagements de soutien aux pays en développement et leur mise en œuvre effective.